

2

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06274394

(43)Date of publication of application: 30.09.1994

(51)Int.Cl.

G06F 12/00
G06F 13/00

(21)Application number: 05059963

(71)Applicant:

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing: 19.03.1993

(72)Inventor:

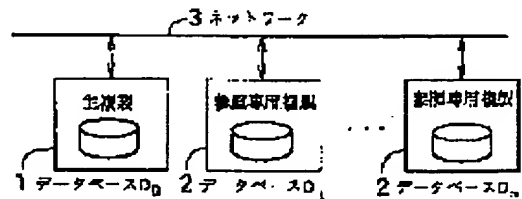
FUJIMURA TAKASHI

(54) DISTRIBUTED DATA BASE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To quickly and securely transfer update information to plural reference dedicated data base by transferring update information to be transferred by appending a circular list storing identifiers of all the reference dedicated data bases.

CONSTITUTION: A data base 1 which is permitted to update and is provided with a main duplicate and N-pieces of data bases provided with reference dedicated duplicated can communicate data between optional data bases through a network 3. Then, update information to be transferred is added with the circular list storing identifiers of all the reference dedicated data base 2 and while circulating update information appended with the circular list among all the reference data bases 2, update information is transferred to all the reference data bases 2. Consequently, even when including the one which can not communicate because of a fault, etc., the other party in a communication possible state can dynamically be selected from the circular list to quickly inform in order from the communication possible one.



LEGAL STATUS

(書誌+要約+請求の範囲)

- (19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)
(12) 【公報種別】 特許公報 (B2)
(11) 【特許番号】 第2740105号
(24) 【登録日】 平成10年(1998)1月23日
(45) 【発行日】 平成10年(1998)4月15日
(54) 【発明の名称】 分散データベース制御方法
(51) 【国際特許分類第6版】

G06F 12/00 533
13/00 355

【F I】

G06F 12/00 533 J
13/00 355

【請求項の数】 3

【全頁数】 6

- (21) 【出願番号】 特願平5-59963
(22) 【出願日】 平成5年(1993)3月19日
(65) 【公開番号】 特開平6-274394
(43) 【公開日】 平成6年(1994)9月30日
【審査請求日】 平成7年(1995)1月30日
(73) 【特許権者】
【識別番号】 000004226
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(72) 【発明者】
【氏名】 藤村 考
【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
(74) 【代理人】
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和 (外1名)
【審査官】 田川 泰宏
(56) 【参考文献】
【文献】 特開 平4-302338 (JP, A)
【文献】 特開 平4-302040 (JP, A)
【文献】 特開 平4-52736 (JP, A)
【文献】 特開 平3-103942 (JP, A)
【文献】 特開 平5-35560 (JP, A)
【文献】 特開 平4-318637 (JP, A)

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】更新を許されている主複製データを有する主複製データベースと前記主複製データベースとが通信ネットワークによって互いに接続された分散データベースにおいて、前記主複製データベースに対して行われた更新情報を前記複数の参照専用データベースのすべてに回覧することによってデータベースの整合性を確保する分散データベース制御方法であって、前記複数の参照専用データベースのすべての識別子を格納した回覧リストと、更新情報の発生順序を示す更新情報連続番号とを前記更新情報に付与した回覧メッセージを構成する手段と、この回覧メッセージを受け取った各参照専用データベースが以前更新した更新連続番号より新しい更新連続番号を持つ回覧メッセージを受取った場合に前記更新情報に基づいてデータベースを更新する手段と、回覧リストに含まれるデータベースの中から通信可能なものを選択し、その選択したデータベースを次の回覧先として前記回覧メッセージを転送する手段とを含むことを特徴とする分散データベース制御方法。

【請求項2】前記更新情報の緊急度に応じて緊急度が高いほど前記回覧リストを細かく分割する手段と、この分割された各回覧リストを前記更新情報に付与し複数の回覧メッセージを構成する手段とを含む、これらの複数の回覧メッセージを前記複数の参照専用データベースで同時に回覧することを特徴とする請求項1記載の分散データベース制御方法。

【請求項3】前記通信ネットワークの負荷に応じてネットワークの負荷が低いほど前記回覧リストを細かく分割する手段と、この分割された各回覧リストを前記更新情報に付与し複数の回覧メッセージを構成する手段とを含む、これらの複数の回覧メッセージを前記複数の参照専用データベースで同時に回覧することを特徴とする請求項1記載の分散データベース制御方法。

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-274394

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 3 3 J	8944-5B		
13/00	3 5 5	7368-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-59963

(22)出願日 平成5年(1993)3月19日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 藤村 考

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

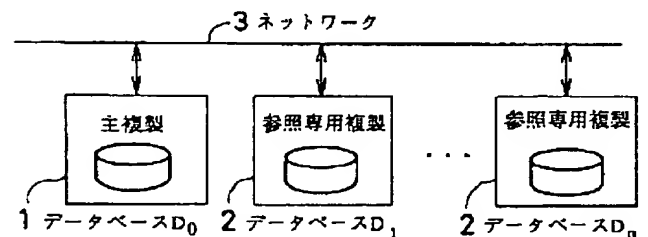
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 分散データベース制御方法

(57)【要約】

【目的】 ネットワークにおけるトラヒックの集中やネットワークの部分的な障害による更新情報の伝達の遅れを低減しながら、複数の参照専用データベースに更新情報を迅速かつ適確に転送し得る分散データベース制御方法を提供する。

【構成】 転送すべき更新情報にすべての参照専用データベースの識別子を格納した回覧リストを付与し、この回覧リストを付与された更新情報をすべての参照専用データベースの間で回覧しながら、すべての参照専用データベースに更新情報を転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 更新を許されている主複製データを有する主複製データベースと前記主複製データを複製したデータを参照専用として保持する複数の参照専用データベースとが通信ネットワークによって互いに接続された分散データベースにおいて前記主複製データベースに対して行われた更新情報を前記複数の参照専用データベースのすべてに転送するように制御する分散データベース制御方法であって、各参照専用データベースに転送すべき更新情報に前記複数の参照専用データベースのすべての識別子を格納した回覧リストを付与し、この回覧リストを付与された前記更新情報を前記複数の参照専用データベースの間で回覧して、すべての参照専用データベースに更新情報を転送することを特徴とする分散データベース制御方法。

【請求項2】 前記更新情報の緊急性に応じて更新情報の前記回覧リストを分割し、この分割された回覧リストに従って複数の参照専用データベース間に同時に更新情報を転送することを特徴とする請求項1記載の分散データベース制御方法。

【請求項3】 前記通信ネットワークの負荷に応じて更新情報の前記回覧リストを分割し、この分割された回覧リストに従って複数の参照専用データベース間に同時に更新情報を転送することを特徴とする請求項1記載の分散データベース制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、更新を許されている主複製データベースに対して行われた更新情報を複数の参照専用データベースのすべてに効率的かつ適確に転送する分散データベース制御方法に関し、特に更新情報の緊急性やネットワークの負荷に応じて複数の参照専用データベースに対する更新情報の転送を適切に制御する分散データベース制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電話番号案内業務やクレジット・カードの信用情報確認処理のように、データベースに対する参照要求が更新要求に比較して極めて高い頻度で発生する業務では、データベースの内容の最新性を犠牲にしても参照処理の高い並列性が必要となる場合がある。このような業務では、従来から参照専用のデータベースの複製を複数個作り、それを地域毎等の単位で分散配置して利用可能性を高めるとともに、更新に関してはデータの一貫性を保つために主複製という一つのデータベースのみに制限するという技術が用いられてきた。つまり、更新は主複製に対してのみ許し、更新があったときはその更新情報をその他の主複製でないすべての複製に転送し更新するというものである。この場合、主複製に対する更新がその他の複製に反映されるまでの間は、古い複製が参照される可能性があるが、これは参照処理の利用可能

2

性を高めるための犠牲とみなし許容している。このような方式を用いているシステムには、例えば、「Tichy, W. F., and Ruan, Z. 1984. Towards a distributed file system. In Proceedings of Usenix 1984 Summer Conference, pp. 87-97」にあるIbisファイルシステムをはじめとしていくつか存在する。

【0003】このような方式のデータベースでは更新情報をこれらの複製に対して効率的に通知することが重要であり、従来からいくつかの方法が使われている。例えば、主複製に対して更新が行なわれる度に、他の参照専用の複製にその更新情報を送る方式では、ネットワークのトラヒックが膨大になり許容できない場合があるため、主複製に対する更新が行なわれる度ではなく、一定時間、一定量あるいはオペレータの指定などの契機で、ある程度の量の更新情報をまとめて参照専用の複製に転送し、一括して更新処理を行なう方法が使われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の方法において、参照専用の複製の数が極めて多い場合、例えば、数百から数千以上の複製がある場合は、主複製を持つデータベースがすべての複製に対して、更新情報を同報(broadcast)する方法では、同報を行ったときにネットワークの負荷が急速に高まるため、ネットワークの負荷が安定しないという問題と、主複製を持つデータベースにこの処理の負荷が集中するという問題があるが、この問題も図5のように複製を持つデータベースを階層化し中間層のデータベースが更新情報の転送を分担するような従来方式によって、ある程度解決することが可能である。

【0005】しかし、このような方法では中間層のデータベースが何らかの障害により、停止しているときに、その下位のすべてのデータベースに更新情報が伝わらないという問題がある。

【0006】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ネットワークにおけるトラヒックの集中やネットワークの部分的な障害による更新情報の伝達の遅れを低減しながら、複数の参照専用データベースに更新情報を迅速かつ適確に転送し得る分散データベース制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の分散データベース制御方法は、更新を許されている主複製データを有する主複製データベースと前記主複製データを複製したデータを参照専用として保持する複数の参照専用データベースとが通信ネットワークによって互いに接続された分散データベースにおいて前記主複製データベースに対して行われた更新情報を前記複数の参照専用データベースのすべてに転送するように制御する分散データベース制御方法であって、各参照専用データベースに転送すべき更新情報に前記複数の参照

専用データベースのすべての識別子を格納した回覧リストを付与し、この回覧リストを付与された前記更新情報を前記複数の参照専用データベースの間で回覧して、すべての参照専用データベースに更新情報を転送することを要旨とする。

【0008】

【作用】本発明の分散データベース制御方法では、転送すべき更新情報にすべての参照専用データベースの識別子を格納した回覧リストを付与し、この回覧リストを付与された更新情報をすべての参照専用データベースの間で回覧し、すべての参照専用データベースに更新情報を転送する。

【0009】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0010】図1は、本発明の一実施例に係わる分散データベース制御方法が適用される分散データベースの構成を示すブロック図である。同図において、1は更新を許されている主複製を持つデータベース、2は参照専用複製を持つN個のデータベース、3はこれらの任意のデータベース間でデータの通信を可能にするネットワークである。オペレータやアプリケーションからのデータベースに対する更新要求およびロックが必要な参照要求はすべて主複製を持つデータベースに対して送られ処理される。また、それ以外の参照要求はN個の参照専用データベースの内の一つに送られて処理される。N個の参照専用データベースの中のどれを選択するかということ

は、例えば、参照専用データベースを地域毎に配置した場合は、その地域内で発生した参照要求をそれぞれのデータベースに割り当てるという方法がある。

【0011】図2は主複製を持つデータベースの機能を示す論理ブロック図であり、4はデータの主複製、5は参照／更新要求を一時的に蓄積する入力キュー、6は参照／更新要求の回答を蓄積する出力キュー、7は更新されたレコードを一時的に蓄積する更新レコードキュー、8は参照専用データベースに回覧する更新情報を一時的に蓄積する更新情報出力キュー、9は参照／更新要求を入力キュー5から取り出し処理し、その結果を出力キュー6につなぎ、もしこの処理が主複製の更新を伴うときは、更新レコード（更新履歴レコード）を更新レコードキュー7につなぎ参照／更新処理部、10はネットワークの負荷状態を監視するネットワーク負荷監視部、11は更新レコードキューから一つあるいは複数の更新レコードを取り出し、図3に示すデータ構造の一つあるいは複数の更新情報13を作り、更新情報出力キュー8につなぎ回覧処理部、12はネットワーク3から参照／更新要求を受け取り、入力キュー5につなぎ、その回答を出力キュー6から取り出し送信する機能と、更新情報出力キュー8から更新情報を取り出し、参照専用データベースに送信する機能を持つ通信処理部である。

【0012】参照／更新処理部9は、従来技術のデータベース管理システム（DBMS）で実現でき、ネットワーク負荷監視部10も従来技術で実現できるので詳細は省略する。

【0013】回覧処理部11は、以下のステップで実現できる。

【0014】ステップS11：更新レコードキュー7につながれている更新レコードがある一定量に到達するか、あるいは一定時間経過する度に、以下を繰り返す。

【0015】ステップS12：すべての緊急度（1..K）について、以下を繰り返す（ただし、緊急度はK段階に分類されていると仮定する）。

【0016】ステップS13：更新レコードキュー7につながれている更新レコードの中からその緊急度を有するものを集めた更新レコードリストを作る。また、この更新レコードリストに対して更新情報連続番号を割り当てる。更新情報連続番号は割り当てられる度に1ずつ増加し、同じ番号が割り当てられることはない。

【0017】ステップS14：参照専用のすべてのデータベースの識別子から成る図3の13で示すような回覧リストを作る。

【0018】ステップS15：緊急度Xとネットワークの負荷状態Yから回覧リストの分割数Dを計算する。Dは例えば $INT(C * (X/K) * (L/Y)) + 1$ で計算できる。ただし、Cは定数、YはL段階に分類され負荷が大きい程高い値となるものと仮定する。これにより、ネットワークの負荷が低ければ低いほど、また緊急度が高ければ高い程、大きなDを得ることができる。

【0019】ステップS16：ステップS14で得られた回覧リストをステップS15で得られた分割数Dの数だけ分割する。割り切れないときは余りの回覧レコードを均等に分割された回覧リストに振り分ける。分割されたすべての回覧リストについて、ステップS13で得られた更新レコードリストと、更新情報連続番号と、緊急度を付与し、図3に示す構造を持つD個の更新情報の構造体を作り、それらを更新情報出力キュー8にストアする。

【0020】通信処理部12は、参照／更新要求の入出力処理とともに、次のステップで更新情報の送信を行う。

【0021】ステップS21：更新情報出力キュー8に更新情報がつながれている間、以下を繰り返す。

【0022】ステップS22：更新情報出力キュー8から先頭の更新情報を取り出し、その更新情報の回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースが存在するときは、その中の一つを選択し更新情報を送信する。もし、回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースが存在しないときは、更新情報出力キュー8の末尾にその更新情報を戻す。

【0023】図4は参照専用の複製を持つデータベース

の機能を示す論理ブロック図であり、18は参照専用データの複製、19は参照要求を一時的に蓄積する入力キュー、20は参照要求の回答を蓄積する出力キュー、21は受信した更新情報を一時的に蓄積する更新情報入力キュー、22は他の参照専用データベースに回覧する更新情報を一時的に蓄積する更新情報出力キュー、23は参照要求を入力キュー19から取り出し処理しその結果を出力キュー20につなぐ参照処理部、24は更新情報入力キュー21から更新情報を取り出し、更新処理を行う更新処理部、25はネットワークの負荷状態を監視するネットワーク負荷監視部、26は更新情報入力キュー21から更新情報を取り出し、その更新情報を加工し、更新情報出力キュー22につなぐ回覧処理部、27はネットワーク3から参照要求を受け取り、入力キュー19につなぎ、その回答を出力キュー20から取り出し送信する機能と、更新情報出力キュー22から更新情報を取り出し、他の参照専用データベースに送信する機能を持つ通信処理部である。

【0024】参照処理部23は従来技術のデータベース管理システム(DBMS)で実現でき、ネットワーク負荷監視部25も従来技術で実現できるので詳細は省略する。

【0025】更新処理部24は図3に示す構造を持つ更新情報を受け取り、その更新情報に基づいて参照専用複製の更新処理を行う。ただし、更新情報は回覧の経路や緊急度の違いなどの理由によって必ずしも古いものから順に届くわけではないことに注意が必要である。古い更新情報 S_1 に含まれるある更新レコード R_1 と、新しい更新情報 S_2 に含まれる更新レコード R_2 が同一のデータレコードD(データベースの更新の単位)に対するものであった場合に、 R_1 が R_2 よりも先行して実行されるか、あるいは R_2 のみが行われるように制御する必要がある。この制御は、参照専用複製のすべてのデータレコードに、そのデータレコードを更新した最新の更新レコードの更新情報連続番号を格納する領域を付与し、データレコードDを更新レコードRで更新を行うときに、Dに付与されている更新情報連続番号 N_D と、Rの更新情報連続番号 N_R を比較し、 $N_D < N_R$ のときのみ、更新することで実現できる。

【0026】回覧処理部26は以下のステップで実行する。

【0027】ステップS31:更新情報入力キュー22につながれている更新情報13がある間、以下を繰り返す。

【0028】ステップS32:更新情報入力キュー22から更新情報13を取り出す。

【0029】ステップS33:更新情報の回覧リストから自分のデータベースの識別子を取り除く。

【0030】ステップS34:更新情報の緊急度Xとネットワークの負荷状態Yから回覧リストの分割数Dを計

算する。Dは例えば $INT((C + (X/K) + (L/Y)) + 1)$ で計算できる。ただし、Cは定数、YはL段階に分類され負荷が大きい程高い値となるものと仮定する。これにより、ネットワークの負荷が低ければ低いほど、また緊急度が高ければ高い程、大きなDを得ることができる。

【0031】ステップS35:更新情報の回覧リストをステップS34で得られた分割数Dの数だけ分割し、D個の回覧リストを作る。割り切れないときは余りの回覧レコードを均等に分割された回覧リストに振り分ける。分割されたそれぞれの回覧リストに、更新レコードリストと、更新情報連続番号と、緊急度を付与し、図3に示す構造を持つD個の更新情報の構造体を作り、それらを更新情報出力キュー22にストアする。

【0032】尚、更新処理部24と回覧処理部26はいずれも更新情報入力キュー21から更新情報を取り出しているが、この取り出しには別々のポインタを用い、更新処理部24と回覧処理部のいずれも同じ更新情報を受け取ることとする。

【0033】通信処理部27は、基本的に主複製を持つデータベースの通信処理部12と同様である。ただし、主複製を持つデータベースあるいは他の参照専用複製を持つデータベースから更新情報が送られた場合、それを更新情報入力キュー21につなぐ処理を追加する。

【0034】次に、以上のように構成される分散データベース制御方式の全体の処理を概略的に説明する。

【0035】主複製に対して行なわれた更新情報を他の参照専用の複製を保持する複数のデータベースに転送する場合においては、主複製を持つデータベースは、その転送すべき更新情報に参照専用のすべてのデータベースの識別子を格納した回覧リストを作り、回覧リストの中から通信可能状態にあるデータベースを一つ選択し、そのデータベースにその更新情報と回覧リストを転送し、回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースが存在しないときは、一定時間経過後に再びそのデータベースに対して更新情報と回覧リストの転送を試みる。

【0036】更新情報とそれに付与されている回覧リストを受け取った参照専用のデータベースは、回覧リストから自分のデータベースの識別子を取り除き、回覧リストの中から通信可能状態にあるデータベースを一つ選択し、そのデータベースにその更新情報と回覧リストを転送し、回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースがないときは、一定時間経過後に再びそのデータベースに対してその更新情報と回覧リストの転送を試みる。

【0037】主複製に対して行なわれた更新情報を他の参照専用の複製を保持する複数のデータベースに転送する場合においては、特に、緊急性の高い更新情報を転送する場合には、主複製を持つデータベースは、その転送すべき更新情報に参照専用のすべてのデータベースの識別子を格納した回覧リストを作り、更新情報の緊急性に応

じて細かく更新情報の回覧リストを分割し、それぞれの回覧リストの中から通信可能状態にあるデータベースを一つ選択し、それらのデータベースにその更新情報と分割された回覧リストをそれぞれ転送し、回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースが存在しないときは、一定時間経過後に再びそれらのデータベースに対して更新情報と分割された回覧リストの転送を試みる。

【0038】更新情報とそれに付与されている回覧リストを受け取った参照専用のデータベースは、回覧リストから自分のデータベースの識別子を取り除き、その回覧リストを更新情報の緊急性に応じて細かく分割し、それぞれの回覧リストに対して、通信可能状態にあるデータベースが存在するときは、その中から一つ選択し、そのデータベースにその更新情報と分割された回覧リストを転送し、通信可能状態にあるデータベースがないときは、一定時間経過後に再びそのデータベースに対してその更新情報と分割された回覧リストの転送を試みる。

【0039】主複製に対して行なわれた更新情報を他の参照専用の複製を保持する複数のデータベースに転送する場合において、特に、ネットワークの負荷が低いときには、主複製を持つデータベースは、その転送すべき更新情報に参照専用のすべてのデータベースの識別子を格納した回覧リストを作り、ネットワークの負荷に応じてネットワークの負荷の低いとき程細かく更新情報の回覧リストを分割し、それぞれの回覧リストの中から通信可能状態にあるデータベースを一つ選択し、それらのデータベースにその更新情報と分割された回覧リストをそれぞれ転送し、回覧リストの中に通信可能状態にあるデータベースが存在しないときは、一定時間経過後に再びそれらのデータベースに対して更新情報と分割された回覧リストの転送を試みる。

【0040】更新情報とそれに付与されている回覧リストを受け取った参照専用のデータベースは、回覧リストから自分のデータベースの識別子を取り除き、その回覧リストをネットワークの負荷に応じてネットワークの負荷の低いとき程細かく分割し、それぞれの回覧リストに対して、通信可能状態にあるデータベースが存在するときは、その中から一つ選択し、そのデータベースにその更新情報と分割された回覧リストを転送し、通信可能状態にあるデータベースがないときは、一定時間経過後に再びそのデータベースに対してその更新情報と分割された回覧リストの転送を試みる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、転送すべき更新情報にすべての参照専用データベースの識別子を格納した回覧リストを付与し、この回覧リストを付与された更新情報をすべての参照専用データベースの間で回覧しながら、すべての参照専用データベースに更新情報を転送するので、更新情報を通知しなければならないデータベースの中に障害による停止あるいはネッ

トワーク上の問題等により、通信ができないものを含んでいる場合があっても、回覧リストの中から通信可能状態にある相手を動的に選択できるので、通信可能なものから順に速やかに更新情報を通知することができる。同時に、更新情報の通知という作業を参照専用データベースで共同して行うため、主複製を持つデータベースへの負荷の集中が避けられる。

【0042】また、更新情報の緊急性に応じて緊急度の高いもの程細かく更新情報の回覧リストを分割し、同時に複数のデータベース間で更新情報を回覧するので、緊急度の高い更新情報を迅速に通知することができる。例えば、クレジットカードの住所変更情報と盗難情報では更新の緊急度が異なるが、本発明では、このような更新情報の緊急度に応じて回覧リストを細かく分割し、同時に複数のデータベースの間で回覧することによって、緊急度の高い更新情報をすべてのデータベースに迅速に伝えることができる。

【0043】また、従来の同報を利用した更新情報の通知方法では、同報を行ったときにネットワークの負荷が急速に高まるため、ネットワークの負荷が安定しないという問題があったが、本発明では、ネットワークの負荷状態を監視し、負荷が低いときにのみ回覧リストを細かく分割し、同時に複数のデータベースの間で回覧することによって、ネットワークの利用の最適化を図ることができ、通信ネットワークの最大負荷を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる分散データベース制御方法が適用される分散データベースの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の分散データベースに使用されている主複製を有するデータベースの機能を示す論理ブロック図である。

【図3】更新情報のデータ構造を示す図である。

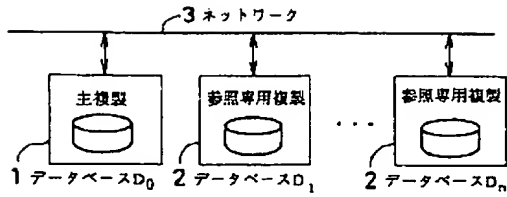
【図4】図1の分散データベースに使用されている参照専用の複製を有するデータベースの機能を示す論理ブロック図である。

【図5】従来の更新情報を複製に通知する方法を示す説明図である。

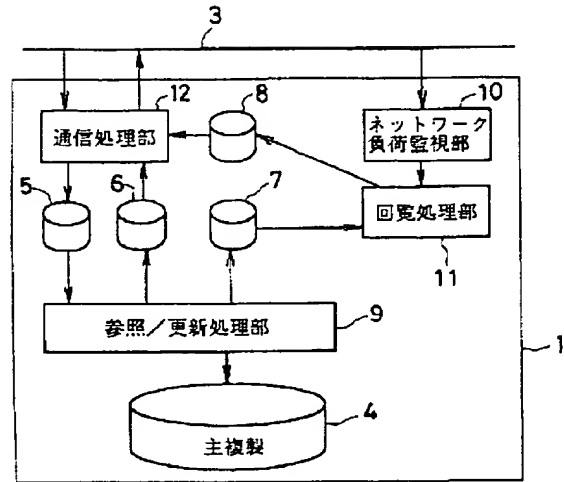
【符号の説明】

- 1 主複製を有するデータベース
- 2 参照専用複製を有するデータベース
- 3 通信ネットワーク
- 4 主複製
- 9 参照／更新処理部
- 10, 25 ネットワーク負荷監視部
- 11, 26 回覧処理部
- 18 参照専用の複製
- 23 参照処理部
- 24 更新処理部

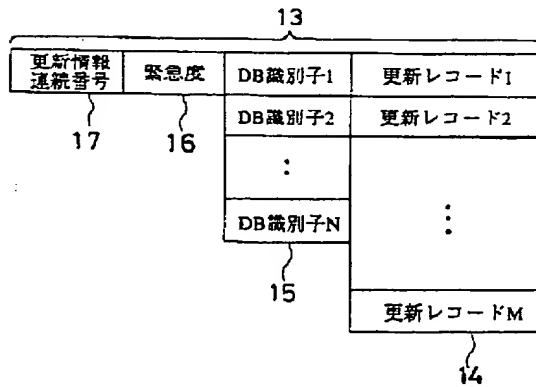
【図1】



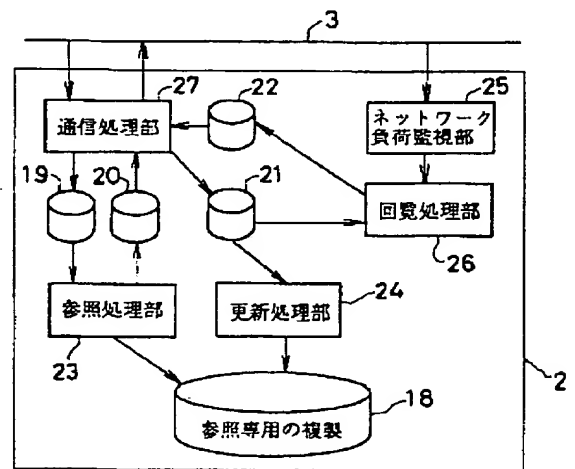
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

